

**PERENCANAAN MANAJEMEN PERAWATAN DENGAN METODE
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II (RCM II)
PADA MESIN SATURATOR R-301
DI PT. PETROKIMIA GRESIK (PERSERO). Tbk
SKRIPSI**



Oleh :

ARGAM MURAYANA
NPM 0732010104

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul **“Perencanaan Manajemen Perawatan dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* II (RCM II) pada Mesin Saturator R-301 di PT. Petrokimia Gresik (Persero) Tbk.”**. Penulisan laporan ini dilakukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Fakultas Teknologi Industri jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Atas terselesainya pelaksanaan penelitian dan terselesainya penulisan laporan skripsi ini, maka penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. M. Tutuk Safirin, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Ir. Didi Samanhudi, MMT, selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. M. Tutuk Safirin, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini
3. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menguji laporan skripsi dan memberikan petunjuk serta arahan dalam penulisan laporan.
4. Seluruh Staf dan Karyawan PT. Petrokimia Gresik (Persero) Tbk yang telah banyak membantu selama penulis melaksanakan penelitian.
5. Kedua Orang Tua dan seluruh keluargaku yang selalu senantiasa menasehati, membimbing, dan memberikan arahan yang baik serta selalu mendoakan saya.

6. Teman-temanku yang berada di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di luar kampus UPN, terima kasih atas semangat, doa dan bantuannya dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
7. Seluruh Civitas Akademika UPN “Veteran” Jawa Timur, terima kasih untuk semua bantuan dan bimbingannya selama ini.
8. Konco-konco paralel C 2007, semoga bisa lulus bareng.
9. Arek-arek lab Prokom & Simulasi tetap kompak selalu.
10. Pihak-pihak lain yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam pembuatan atau penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik isi maupun penyajian. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Akhir kata semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat dan berkat kepada kita semua. Terima Kasih.

Surabaya, 10 Mei 2011

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Asumsi	3
1.5 Tujuan	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Manajemen Perawatan	6
2.1.1 Tujuan Manajemen Perawatan	7
2.1.2 Jenis-Jenis Perawatan	8
2.1.3 Tugas dan Kegiatan Perawatan	10
2.2 Kebijakan Pemeliharaan	13
2.3 Kegagalan (<i>Failures</i>)	17
2.4 Keandalan	19
2.4.1 Fungsi Keandalan	20

2.4.2	Laju Kegagalan	21
2.4.3	<i>Mean Time To Repair</i>	24
2.4.4	Distribusi Kegagalan	25
2.5	Diagram Pareto	27
2.6	<i>Reliability Centered Maintenance</i>	29
2.6.1	<i>Functions and Performance Standards</i>	31
2.6.2	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	32
2.6.3	<i>Failure Consequences</i>	38
2.6.4	<i>Proactive Task</i>	38
2.6.5	<i>Default Action</i>	39
2.7	Biaya Pemeliharaan	40
2.8	Penelitian-Penelitian Terdahulu	48
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	51
3.2	Identifikasi Variabel	51
3.3	Metode Pengumpulan Data	52
3.4	Metode Pengolahan Data	54
3.5	Langkah-langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah	58
BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengumpulan Data	62
4.2	Penentuan Komponen Kritis	63
4.3	<i>Functional Block Diagram</i>	69
4.4	<i>Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)</i>	70

4.5	Penentuan Distribusi waktu antar kerusakan dan distribusi waktu lama perbaikan	74
4.6	Menghitung Biaya penggantian Komponen	75
4.6.1	Biaya Penggantian Komponen karena perawatan (CM).....	75
4.6.2	Biaya Penggantian Komponen karena kerusakan (CF).....	76
4.6.3	Interval Perawatan.....	78
4.7	<i>RCM II Decision Workshet</i>	79
4.8	Penentuan Biaya Perawatan	82
4.9	Pembahasan	84

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rating <i>Severity</i> dalam FMEA	34
Tabel 2.2 Rating <i>Occurrence</i> dalam FMEA	35
Tabel 2.3 Rating <i>Detection</i> dalam FMEA	36
Tabel 2.4 Informasi dalam Sistem Produksi dan Sistem Perawatan	42
Tabel 4.1 Data mesin dan komponennya.....	62
Tabel 4.2 Persentase <i>downtime</i> pada mesin Saturator R-301	64
Tabel 4.3 Persentase kerusakan pada <i>Centrifuge</i>	65
Tabel 4.4 Persentase kerusakan pada <i>Gear Unit</i>	66
Tabel 4.5 Persentase kerusakan pada <i>Rotary Drier</i>	67
Tabel 4.6 Persentase kerusakan pada <i>Mother Liquor Pump</i>	68
Tabel 4.7 <i>Functional Block Diagram</i>	69
Tabel 4.8 <i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	71
Tabel 4.9 Hasil pengujian distribusi	75
Tabel 4.10 Biaya penggantian karena perawatan (CM)	76
Tabel 4.11 Biaya penggantian karena kerusakan (CF)	77
Tabel 4.12 Interval perawatan.....	79
Tabel 4.13 <i>RCM II Decision Worksheet</i> pada <i>Shouldering</i>	80
Tabel 4.14 Biaya perawatan berdasarkan interval perawatan	83
Tabel 4.15 Efisiensi Biaya Perawatan	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik <i>Time Base Maintenance</i> dan <i>Condition Base Maintenance</i>	10
Gambar 2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi kebijaksanaan pemeliharaan	17
Gambar 2.3 Karakteristik Kegagalan komponen	18
Gambar 2.4 Kurva Bathub	22
Gambar 2.5 <i>Failure Rate</i>	23
Gambar 2.6 Diagram Pareto	28
Gambar 2.7 Kurva <i>Total Cost of Maintenance</i>	40
Gambar 2.8 Model <i>Age Replacement</i>	43
Gambar 2.9 Siklus dalam Model <i>Age Replacement</i>	44
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	58
Gambar 4.1 Diagram pareto pada Mesin Saturator R-301	64
Gambar 4.2 Diagram pareto pada <i>Centrifuge</i>	66
Gambar 4.3 Diagram pareto pada <i>Gear Unit</i>	67
Gambar 4.4 Diagram pareto pada <i>Rotary Drier</i>	68
Gambar 4.5 Diagram pareto pada <i>Mother Liquor Pump</i>	69
Gambar 4.6 <i>Functional Block Diagram</i> Mesin Saturator R-301	69

**PERENCANAAN MANAJEMEN PERAWATAN DENGAN METODE
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II (RCM II)
PADA MESIN SATURATOR R-301
DI PT. PETROKIMIA GRESIK (PERSERO). Tbk**

ABSTRAK

PT. Petrokimia Gresik berusaha dalam bidang produksi pupuk, bahan kimia, dan jasa lainnya, juga merupakan pabrik pupuk terlengkap diantara pabrik lainnya. Jenis pupuk yang di produksi oleh pabrik ini antara lain adalah Zwavelzuur Amonium (ZA), Super Phospate (SP), Phonska dan Urea. Nama Petrokimia berasal dari kata "*Petroleum Chemical*" disingkat menjadi "*Petrochemical*", yaitu bahan-bahan kimia yang dibuat dari minyak bumi dan gas.

. Untuk menjaga agar kualitas produk tetap terjaga, maka PT. Petrokimia Gresik senantiasa berupaya untuk melakukan perubahan dan peningkatan khususnya pada keandalan mesin. Permasalahan yang dihadapi adalah kerusakan yang terjadi sewaktu-waktu sebelum interval perawatan menyebabkan adanya kegiatan *overhaul* dan *replacement* atau *corrective maintenance* yang menimbulkan adanya *downtime* dan kemacetan atau berhentinya proses produksi serta biaya perawatan yang semakin besar sehingga menimbulkan kerugian yang cukup berarti bagi perusahaan. Obyek penelitian ini adalah pada Mesin *Saturator R-301*.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Reliability Centered Maintenance II* dengan memadukan analisis kualitatif yang meliputi *FMEA* dan *RCM II Decision Worksheet*. Metode *Reliability Centered Maintenance II* ini digunakan untuk menentukan kegiatan dan interval perawatan berdasarkan pada *RCM II Decision Worksheet* sesuai dengan fungsi dan sistem dari mesin *Saturator R-301* dan *FMEA* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan serta efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.

Hasil penelitian diperoleh bahwa dari 12 komponen pada *Saturator R-301* didapatkan 4 komponen kritis dan komponen kritis yang memiliki kegagalan potensial diantaranya Centrifuge, Gear Unit, Rotary Driyer, dan Mother Liquor Pump. Dengan total biaya perawatan optimal sebesar Rp 570.303,88 dan efisiensi 4,78%

Kata Kunci : *overhaul, replacement, corrective maintenance*, kualitatif, *RCM II Decision Worksheet*, *FMEA*, efisiensi.

**PLANNING OF MANAGEMENT TREATMENT WITH METHOD of
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II (RCM II)
MACHINE of SATURATOR R-301
IN PT. PETROKIMIA GRESIK (PERSERO). Tbk**

ABSTRACT

PT. Petrokimia Gresik try in the field of manure production, chemicals, and other service, also represent complete manure factory among other factory. Manure type which production by this factory for example Zwavelzuur Amonium (ZA), Super Phospate (SP), Phonska and of Urea. Name of Petrochemical come from word " Petroleum of Chemical" brief become " Petrochemical", that is made of chemicalss gas and petroleum.

To take care of the quality of product remain to awake, hence PT. Petrokimia Gresik ever cope to make a change and improvement specially machine reliability. Problems faced to damage that happened at any times before treatment international cause the existence of activity of and overhaul of replacement or of corrective maintenance generating the existence of jam and downtime or desisting production process and also the expense of ever greater treatment causing loss which enough mean to company. this Research Obyek Machine of Saturator R-301.

Research method the used Reliability Centered Maintenance II by alliiing analysis qualitative covering FMEA and of RCM II Decision Worksheet. Method of Reliability this Centered Maintenance II used to determine treatment international and activity pursuant to RCM II Decision Worksheet as according to system and function of machine of Saturator R-301 and of FMEA used to identify cause of failure and also generated effect of failure.

Result of research obtained that from 12 component Saturator R-301 got 4 critical component and critical component which have potential failure among others Centrifuge, Gear Unit, Rotary Driyer, and Mother Liquor Pump. reside in gyration of Rp 570.303,88 with effisiensi 4,78%

Keyword : overhaul, replacement, maintenance corrective, qualitative, RCM II Decision Worksheet, FMEA, effisiensi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Petrokimia Gresik berusaha dalam bidang produksi pupuk, bahan kimia, dan jasa lainnya, juga merupakan pabrik pupuk terlengkap diantara pabrik lainnya. Jenis pupuk yang di produksi oleh pabrik ini antara lain adalah Zwavelzuur Amonium (ZA), Super Phospate (SP), Phonska dan Urea. Nama Petrokimia berasal dari kata “*Petroleum Chemical*” disingkat menjadi “*Petrochemical*”, yaitu bahan-bahan kimia yang dibuat dari minyak bumi dan gas.

Untuk menjaga kualitas produk agar sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan, maka PT. Petrokimia Gresik senantiasa berupaya untuk melakukan perubahan dan peningkatan khususnya pada keandalan mesin. Dalam mempertahankan keandalan mesin, sehubungan dengan hal tersebut penentuan kegiatan perawatan yang tepat merupakan suatu hal yang sangat penting dalam mendukung terciptanya *produktivitas* perusahaan yang baik.

Salah satu mesin yang digunakan adalah mesin *Saturator R-301* yang berfungsi sebagai reaktor dan klistalizer, terletak di departemen *Candal Prod I*.

PT. Petrokimia Gresik menerapkan sistem *preventif maintenance* dengan melaksanakan pemeriksaan dan perbaikan secara periodik dan pada saat yang tepat untuk semua mesin dan fasilitas produksi. Permasalahan yang muncul adalah

kerusakan yang terjadi terhadap 12 komponen mesin Saturator R-301 sewaktu-waktu sebelum interval perawatan menyebabkan adanya kegiatan *overhaul* dan *replacement* atau *corrective maintenance* yang menimbulkan adanya downtime sebesar 3730 menit (32,167 jam) dan kemacetan atau berhentinya proses produksi serta biaya perawatan sebesar Rp 597.585,30/jam sehingga menimbulkan kerugian yang cukup berarti bagi perusahaan.

Berdasarkan pada uraian tersebut maka dalam penelitian ini digunakan metode *Reliability Centered Maintenance II (RCM II)* dimana Metode *Reliability Centered Maintenance II* ini merupakan serangkaian proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa aset-aset fisik dapat berjalan dengan baik dalam menjalankan fungsi yang dikehendaki oleh pemakainya dalam hal ini adalah perusahaan. Dan juga adanya penerapan metode *Reliability Centered Maintenance II* dimaksudkan untuk mendapatkan selang waktu perawatan yang ideal serta jenis kegiatan perawatan yang optimal apabila dikaitkan dengan adanya kebutuhan untuk mendapatkan sebuah sistem yang handal guna mendukung kegiatan proses produksi yang juga ditinjau dari aspek ekonomis.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah “Bagaimana menentukan perencanaan interval perawatan berdasarkan Metode *Reliability Centered Maintenance II (RCM II)* pada Mesin *Saturator R-301*?”

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Peralatan yang menjadi obyek penelitian adalah mesin *Saturator R-301* dan Komponen kritis yang dipilih memiliki presentase downtime kumulatif dibawah 80%
2. Penyelesaian masalah dibatasi sampai pada penentuan perencanaan kegiatan perawatan, penyebab kegagalan dan biaya perawatan berdasarkan *interval* perawatan
3. Data biaya yang diambil adalah tahun 2010.

1.4 Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Proses produksi berada pada kondisi normal dan tidak terjadi perubahan saat pengambilan data
2. Harga mesin dan komponennya tidak berubah selama penelitian berlangsung.

1.5 Tujuan penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yang dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Menentukan interval perawatan berdasarkan *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II Decision Worksheet*.
2. Menentukan Total biaya perawatan (TC) *optimal* berdasarkan pada interval perawatan.

1.6 Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti

Mengaplikasikan teori manajemen perawatan yang telah diperoleh selama perkuliahan serta menambah pengetahuan tentang penerapan manajemen perawatan di lapangan.

2. Bagi Universitas

Memperkaya wawasan pengetahuan sebagai bahan study bagi rekan-rekan mahasiswa dan juga sebagai pertimbangan bagi mahasiswa yang ingin mengerjakan tugas akhir.

3. Bagi Perusahaan

Menyajikan informasi lengkap mengenai kegiatan dan interval perawatan berdasarkan *RCM II Decision Worksheet* serta dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak perusahaan dalam merencanakan manajemen perawatan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai apa yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian serta permasalahan apa yang akan diteliti dan dibahas.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang diambil dari beberapa literatur yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian ini dan menjadi acuan atau pedoman dalam melakukan penelitian agar benar-benar dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ketiga ini menjelaskan urutan langkah-langkah secara sistematis dalam setiap tahapan penelitian yang akan dilakukan untuk memecahkan masalah. Urutan langkah-langkah yang telah ditetapkan tersebut merupakan suatu kerangka yang dijadikan pedoman dalam pelaksanaan penelitian.

BAB IV : ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pengolahan data dan analisisnya sehingga didapat hasil perhitungan yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi berikut dengan pembahasan dari hasil yang telah diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari laporan secara keseluruhan dan saran-saran yang diberikan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak instansi terkait.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN